

【特許請求の範囲】

1. 無線通信システムにおける送信電力を制御する方法であって、
前記無線通信システムのユーザに複数の物理チャネルを割当てる工程と、
基準チャネルとしての役割を果たす、前記複数の物理チャネルの1つの特性を
測定する工程と、

前記測定された特性に基づいて、前記基準チャネルに関連した送信電力を制御
する工程と、

個々のパワーコントロールループを用いて、前記基準チャネルの送信電力に相
対的に、前記基準チャネルとは別の、前記複数の物理チャネル各々の送信電力を
調整する工程とを有することを特徴とする方法。

2. 前記基準チャネルは制御情報を搬送する物理制御チャネル(P C C H)
であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

3. 前記測定する工程は、前記基準チャネルの信号対干渉比(S I R)を測
定する工程をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の方法。

4. 前記送信電力を調整する工程は、前記測定されたS I RとS I Rの目標
値との比較に基づいて、前記基準チャネルに関連した送信電力を制御する工程を
さらに含むことを特徴とする請求項3に記載の方法。

5. 前記基準チャネルについての品質測定に従って前記S I R目標値を調整
する工程をさらに有し、

前記S I R目標値は、前記測定された品質が第1の閾値を上回るときには前記
S I R目標値を低くし、前記測定された品質が第2の閾値を下回るときには前記
S I R目標値を高くすることを特徴とする請求項4に記載の方法。

6. 前記S I R目標値は、前記測定された品質が前記第1の閾値と前記第2

の閾値との間にあるならば、変更せずにおくことを特徴とする請求項5に記載の
方法。

7. 前記ユーザに割当てられた複数の無線搬送波についての品質測定に従っ
て前記S I R目標値を調整する工程をさらに有し、

前記複数の無線搬送波の少なくとも1つの測定品質が、前記複数の無線搬送波

の少なくとも1つに関連した第1の閾値を下回るなら、前記SIR目標値は高くされ、全ての無線搬送波についての測定品質が特定の無線搬送波各々についての第2の閾値を越えるなら、前記SIR目標値は低くされることを特徴とする請求項4に記載の方法。

8. 前記基準チャネルとは別の、前記複数の物理チャネル各々の送信電力を調整する工程は、

1つ以上の前記複数の物理チャネルにマップされた各無線搬送波に関連した品質を測定する工程と、

前記測定された品質に基づいて、前記基準チャネルの送信電力に相対的に、前記基準チャネルとは別の、前記複数の物理チャネル各々の送信電力を調整する工程とをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

9. 前記基準チャネルとは別の、前記複数の物理チャネル各々の送信電力を調整する工程は、

1つ以上の前記複数の物理チャネルにマップされた各無線搬送波に関連した品質を測定する工程と、

前記SIR目標値の各更新において、前記基準チャネルとは別の各物理チャネルの送信電力と前記基準チャネルの送信電力との間の差の変化を決定することにより、前記測定された品質に基づいて、前記基準チャネルの送信電力に相対的に、前記基準チャネルとは別の、前記複数の物理チャネル各々の送信電力を調整する工程とをさらに含むことを特徴とする請求項5に記載の方法。

10. 前記差の変化を決定する工程は、 x dBと y dBとの差に等しい前記差を設定する工程をさらに有し、

特定の物理チャネルにマップされた少なくとも1つの無線搬送波についての測定品質が前記特定の無線搬送波に関連した第1の閾値を下回るなら、 x は正の値であり、

前記特定の物理チャネルにマップされた全ての無線搬送波についての測定品質が特定の無線搬送波各々に関連した各々の第2の閾値を越えるなら、 x は負の値であり、

yは前記SIR目標値におけるdBの変化であることを特徴とする請求項9に記載の方法。

11. 前記基準チャネルとは別の、前記複数の物理チャネル各々の送信電力を調整する工程は、

1つ以上の前記複数の物理チャネルにマップされる無線搬送波各々に関連した品質を測定する工程と、

前記SIR目標値の各更新において、前記基準チャネルとは別の各物理チャネルの送信電力と前記基準チャネルの送信電力との間の差の変化を決定することにより、前記測定された品質に基づいて、前記基準チャネルの送信電力に相対的に、前記基準チャネルとは別の、前記複数の物理チャネル各々の送信電力を調整する工程とをさらに含むことを特徴とする請求項6に記載の方法。

12. 前記差の変化を決定する工程は、 x dBと y dBとの差に等しい前記差を設定する工程をさらに有し、

特定の物理チャネルにマップされた少なくとも1つの無線搬送波についての測定品質が前記特定の無線搬送波に関連した第1の閾値を下回るなら、 x は正の値であり、

前記特定の物理チャネルにマップされた全ての無線搬送波についての測定品質が特定の無線搬送波各々に関連した各々の第2の閾値を越えるなら、 x は負の値であり、

yは前記SIR目標値におけるdBの変化であることを特徴とする請求項11に記載の通信システム。

13. 送信電力制御命令と少なくとも1つのパワーオフセット命令とを受信する受信器と、

物理制御チャネルと少なくとも1つの物理データチャネルについてのデータを送信する送信器と、

前記送信電力制御命令を用いて前記物理制御チャネルと前記少なくとも1つの物理データチャネルとに共通の送信電力を調整し、前記少なくとも1つのパワーオフセット命令を用いて前記物理制御チャネルと前記少なくとも1つの物理デー

タチャネルとの間の相対送信電力を調整する電力制御ユニットとを有することを特徴とする通信局。

14. 前記通信局は基地局であることを特徴とする請求項13に記載の通信局

。

15. 前記通信局は移動局であることを特徴とする請求項13に記載の通信局

。

16. 前記送信器はさらに、

前記物理制御チャネルに関連してデータを拡散する第1の拡散器と、

前記少なくとも1つの物理データチャネルに関連してデータを拡散する第2の拡散器と、

前記相対送信電力を調整する、前記第2の拡散器に接続された可変利得アンプと、

前記第1の拡散器の出力と前記可変利得アンプの出力とを結合する加算デバイスとを有することを特徴とする請求項13に記載の通信局。

17. 前記結合された出力をスクランブルするスクランブルユニットと、

前記物理制御チャネルと前記少なくとも1つの物理データチャネルとに共通の前記送信電力を調整する第2の可変利得アンプとをさらに有することを特徴とす

る請求項16に記載の通信局。

【発明の詳細な説明】

無線通信システムにおける多重符号チャネルのパワーコントロール

発明の背景

本発明は電話通信システム、特に、スペクトル拡散システムにおける送信信号のパワーレベルの制御に関するものである。

良好な送信パワーコントロールの方法は、多数の同時送信を行う装置を有する通信システムにとって、その方法によってこのような送信機による相互干渉を低減するので重要なものである。例えば、送信パワーコントロールは、干渉が制限される通信システム、例えば、符号分割多元接続(CDMA)を用いるシステムにおいて高いシステム能力を得るために必要である。そのシステムの性格に依存するが、そのようなシステムにおけるパワーコントロールは、アップリンク(例えば、遠隔端末からネットワークへの送信)、ダウンリンク(例えば、そのネットワークからその遠隔端末への送信)、或いは、その両方にとって重要である。

典型的なCDMAシステムでは、送信される情報データストリームは、擬似ランダム符号生成器によって生成される非常に高速なビット率のデータストリーム上に重ねられる。情報信号と擬似ランダム信号とは通常、符号化或いは情報信号の拡散としばしば呼ばれるプロセスにおける乗算によって結合される。各情報信号はユニークな拡散符号に割当てられる。複数の符号化された情報信号は無線(RF)搬送波の変調として送信され、受信機では複合信号としてまとめて受信される。符号化信号各々は他の符号化信号の全てと、また、雑音に関連した信号とが周波数と時間の両方において重なり合っている。複合信号とユニークな拡散符号の1つとの相関をとることにより、対応する情報信号が孤立化されてデコードできる。

アップリンクにおける送信パワーコントロールの必要性は、TIA/EIA暫定標準のTIA/EIA/IS-95(1993年7月)と、その改訂版であるTIA/EIA暫定標準のTIA/EIA/IS-95-A(1995年5月)

における“デュアルモード ワイドバンド スペクトル拡散 セルラシステムのための移動局-基地局互換性標準”に見られるように、現在のCDMAセルラシ

システムにおいて認識されている。米国のセルラ通信システムの特徴を規定するそのような標準はヴァージニア州アーリントンに位置する通信機械工業会（TIA）と電子機械工業会（EIA）によって公表されている。

IS-95-A 標準に従うアップリンクのパワーコントロールは、他の技術の間でも、基地局が遠隔局から受信する信号強度（例えば、それに関連する雑音に相対して）を測定し、その後1.25ミリ秒毎にその遠隔局に1パワーコントロールビットを送信するというクロズドループ法によって備えられる。そのパワーコントロールビットに基づき、遠隔局は所定量だけその送信（アップリンク）電力を増減する。その標準のセクション6.1.2.3.2とセクション7.1.3.1.7に従えば、“ゼロ（0）”パワーコントロールビットによって遠隔局が1dBだけその送信電力のレベルを増加させ、“ワン（1）”パワーコントロールビットによって遠隔局が1dBだけその送信電力のレベルを減少させる。

IS-95-A 標準はまた、他の条件、例えば、遠隔局が（クロズドループパワーコントロール法がアクティブである前に）オープンループパワーコントロール技術を用いてシステムにアクセスするような時におけるアップリンクのパワーコントロールについても述べている。ここで、ネットワークがそのアクセス試行に応答するまで遠隔局は徐々にその送信電力のレベルを増加させる。

これに類似の関心がダウンリンクにもある。各遠隔局において信号受信を信頼性をもって成し遂げるには、信号の干渉に対する比（SIR）が各遠隔局に対して規定された閾値（以下、“要求信号対干渉”レベル或いは SIR_{req} という）以上であるべきである。例えば、図1に示されているように、3つの遠隔局が夫々、共通のCDMA通信バンドから3つの信号を受信する場合を考える。各信号は夫々、それらに対応したエネルギー、即ち、エネルギーレベル E_{E2} 、 E_3 を有している。また、通信バンドにはある一定レベルの雑音（N）が存在する。意図された信号を正しく受信する第1の遠隔局に関して、 E_1 と、 E_2 、 E_3 及びNの総計のレベルとの間の比は、第1の遠隔局に対して要求されている信号対干渉比以上でなければならない。

遠隔局についてのSIRを改善するために、信号のエネルギーは適切なレベル

にまで増加される。しかしながら、1つの遠隔局に関連してエネルギーを増加することにより他の近接した遠隔局に関連した干渉も増加する。同様に、無線通信システムは同じ共通チャネルを共用する全ての遠隔局の要求の間で均衡のとれた調整を行わねばならない。ある無線通信システムの内にある全ての遠隔局に関するSIRの要求が満たされるときに定常状態に達する。一般的に言って、均衡のとれた定常状態は、高すぎもせずまた低すぎもしないパワーレベルを用いて各遠隔局に送信することによって達成されるかもしれない。不必要に高いレベルでメッセージを送信することは、各遠隔局に受信機が経験する干渉を増大させ、共通チャネルでうまく通信できる信号の数を制限することになる(例えば、システム能力を低下させる)。

無線通信システムにおける送信電力を制御する技術は、一般に、高速パワーコントロールループと言われている。初期のSIR目標値は特別な接続或いはサービス形態のための所望のサービス品質(QoS)に基づいて設定されている。非直交性チャネルに関して、特定の遠隔局或いは基地局によって経験される実際のSIR値は、次のように表現される。

$$SIR = \text{受信信号の平均電力} / \text{全干渉波の平均電力の総和} \quad (1)$$

SIRは受信側によって測定され、どのパワーコントロール命令を送信側に送るかを決定するために用いられる。

そのとき、低速パワーコントロールループが用いられ、進行中の事象に基づいてSIRの目標値を調整する。例えば、遠隔局は遠隔局から受信した信号品質を、例えば、知られているビットエラー率(BER)或いはフレームエラー率(FER)の技術を用いて測定できる。基地局と遠隔局との間の接続中に変動することもある受信信号品質に基づいて、低速パワーコントロールループによって高速パワーコントロールループが基地局の送信電力を調整するために用いるSIR目標値を調整する。類似の技術がアップリンク送信電力を制御するために用いられる。

無線通信がより広範に受け入れられるようになるにつれて、消費者の要求に合

致するように種々のタイプの無線通信サービスを提供することが望まれている。

例えば、ファクシミリ、電子メール、ビデオ、インターネットアクセスなどのサポートを無線通信システムを介して行うことが想像されている。さらに、ユーザは異なるタイプのサービスに同時にアクセスしたいようになることも予想されている。例えば、2人のユーザの間でのビデオ会議には、音声とビデオのサポートの両方が関係してくる。これらの場面に關係する異なる種類のデータ通信を取り扱うための1つの技術は、各サービスに対して、異なる無線搬送波（ラジオベアラ）を提供することである。無線搬送波によって無線インタフェースでの情報伝達の能力が提供され、その搬送は情報伝達速度（即ち、ビット率やスループット）のような属性や遅延要求などによって特徴づけられる。無線搬送波によってユーザのデータや制御信号が搬送される。典型的には、搬送波（ベアラ）は特定のサービス、例えば、通話のために用いられる。無線搬送波はいくつかの物理チャネルに広がっているかもしれないし、或いは、複数の無線搬送波は各無線搬送波のバンド幅要求に依存して物理チャネルを共用するかもしれない。1つ以上の物理データチャネル（PDCHs）に加えて、ユーザには物理制御チャネル（PCH）が割当てられ、そのチャネルでユーザにはオーバヘッド制御情報、例えば、関連するPDCHsのビット率情報、送信パワーコントロールビットやパイロットシンボルが一定のビット率で搬送され、これらの情報は高速パワーコントロールループ処理において用いられるSIRの測定をするために使用される。無線搬送波と物理チャネルとの間の1つの可能性のある関係が図1Bに図示されている。そこでは、2つの無線搬送波（RB1とRB2）がデータブロックをマルチプレクサ2に提供している。その選択されたブロックは前方エラー修正（FEC）符号化4に提供され、それから、参照番号“8”のPDCH1に関連した拡散符号を用いて拡散される前にインタリーブされる。完全に図示されている訳ではないが、同様の分岐がPDCH2とPCHに対して備えられている。その結果得られる物理チャネル各々はブロック11において足し合わされ、送信前にブロック10においてスクランブルされる。

しかしながら、種々のサービス、それゆえに、無線搬送波は異なるQoS要求をもっているかもしれない。従って、各無線搬送波（或いは、少なくとも各PDCH

H) に対して低速パワーコントロールループを備え、これら異なるQ。Sの要求がパワーコントロール処理の間には考慮できるようになることが望まれる。

要約

従来の通信システムにおけるこれらのまた他の問題は、特定のユーザに割当てられたP C C HとP D C H sの送信電力が同じ高速コントロールループによってこれら物理チャネルにおける送信電力が同じ方向で同時に上げ下げされるように制御されるという本出願人による発明によって解決される。高速コントロールループに加えて、P C C Hと各P D C Hの札対的な送信電力は、各無線搬送波の品質要求と測定された受信品質に関連した低速パワーコントロールループを組み合わせることによって調整される。P C C Hの送信電力は基準としての役割を果たす一方、P D C Hの送信電力はP C C H送信電力に対するオフセット (dB) として定義される。これらのオフセットとP C C HのS I R目標とは異なる低速コントロールループの組み合わせによって調整される。

本発明の代表的な実施形態に従えば、移動局は無線通信システムから、即ち、基地局から空中のインタフェースを通して信号を受信する。これら信号は、高速パワーコントロールループの送信電力命令と基地局における受信信号品質の低速パワーコントロールループの評価に関連したパワーオフセット命令とを含む。移動局はこれらの命令を用いて各々割当てられた物理チャネルについてのその送信電力を調整する。物理的なデータチャネルは個々にオフセットパワー命令を用いて調整される一方、全てのチャネルは高速パワーコントロールループの送信電力命令を用いて調整される。同時に、移動局は信号対干渉比と受信信号の品質とを評価してアップリンクにおける基地局への類似の送信電力命令とパワーオフセット命令とを提供する。基地局はこれら送信電力命令とパワーオフセット命令とを受信して、これに従ってその送信電力を調整する。

本発明に従って、低速パワーコントロールループを組込んだ種々の例示的な実施形態が説明される。例えば、同じ物理チャネルにマップされる無線搬送波はその品質要求と比較して測定された品質を有している。もし、これらの比較によ

て無線搬送波の1つの品質が改善される必要があることが示されたなら、その結

果として、その特定の物理チャネルに関してより大きな電力が必要とされていることを示す信号が出力される。

P C C Hはいくつかの方法の1つで更新されるS I R目標値をもっている。例えば、P C C Hの品質は要求される品質に対して測定され、比較される。あるいは、S I R目標値は、物理データチャネルについて種々の無線搬送波の最も厳格な要求に従って変更される。即ち、無線搬送波のいずれかが高い品質を必要とすれば、S I R目標値は同様に高くされる。

別の代表的な実施形態に従えば、無線搬送波の測定品質との比較のために単一の要求品質を用いる代わりに、2つの閾値を用いて無線搬送波がさらなる送信電力を要求しない範囲の品質ウィンドウというものを設けても良い。このようにして、特定の物理チャネルに関連した無線搬送波のいずれもが追加的な送信電力を要求しないなら、その測定間隔で送信ユニットに対して、その特定の物理チャネルに関連したパワーオフセット命令を送信する必要はない。このようにして、信号発信のオーバーヘッドを減少させることができ、これによって、システムにおけるデータのスループットを増すことができる。

図面の簡単な説明

特許出願人の発明の特徴と目的は、添付図面と関連した以下の説明を参照することによって理解されるであろう。その添付図面は以下の通りである。

図1 Aは、代表的なスペクトル拡散のシステムにおける電力対周波数の関係を示すグラフである。

図1 Bは、複数の無線搬送波を複数の物理チャネルに内蔵する様子を示す図である。

図2は、無線通信システムにおける基地局と移動局との通信を示す図である。

図3は、本発明の代表的な実施形態に従う代表的な基地局の図である。

図4は、本発明の代表的な実施形態に従う代表的な移動局の図である。

図5は、本発明に従う低速パワーコントロールループ間の相互作用を示す図である。

ある。

図6は、本発明に従う、送信電力を調整する代表的な組込み例を示す図である。

図7は、本発明に従う、3つの物理チャネルのついでのパワーコントロールを図形的に示す図である。

詳細な説明

可搬/移動無線電話を含むセルラ通信システム環境においてこの説明はなされているが、出願人による発明は他の通信システムにも応用されることが当業者には理解されるであろう。さらに、本発明はCDMA通信システムで用いられているが、他の種類の通信システムにおいても用いることができる。

まず、図2において図示されている代表的なセル50について考える。そこで、基地局100は現在、移動局MS110との接続を扱っている。もちろん、当業者は、基地局100が通常多くの移動局に同時的な接続をサポートしていることを認識するであろう。しかしながら、1つの移動局とネットワークとの間の相互作用は本発明に従う電力制御技術を説明するのには十分である。この代表的な実施形態の目的のために、図2に図示されたシステムは、CDMA技術を用いて二重化されたダウンリンク（即ち、基地局から移動局へ方向）とアップリンク（即ち、移動局から基地局へ方向）チャネルをもって運用されている。この例において、MS110には、3つの両方向を示す矢によって示されているように、3つのアップリンクと3つのダウンリンクの物理チャネル（PCCCH、PDCH1、PDCH2）が割当てられている。もちろん、当業者は物理チャネルが指向性の性質をもち、移動局がアップリンクにおけるよりもダウンリンクにおいて、例えば、アップリンクのバンド幅よりダウンリンクにおいてより大きなバンド幅を必要とするインターネット接続のために、移動局に割当てられる異なる数の物理チャネルを持ち得ることを認識するであろう。

この代表的なCDMAシステム環境では、物理チャネルはその符号（即ち、短い符号、長い符号、或いはその組み合わせ）、周波数、バンド幅によって識別される。ダウンリンクにおいては基地局100は移動局MS110に対して、各

物理チャネルに関連したある電力レベルを用いて送信を行う。アップリンクにおいては、移動局MS110は、各物理チャネルに関連したある電力レベルを用い

て、基地局100と通信を行う。図示されていないが、基地局100は移動局用交換センタ(MSC)を介して無線ネットワーク制御装置(RNC)と通信している。MSCは公衆交換電話網(PSTN)に接続されている。

図3に示されているように、基地局100は、例えば、MS110からの信号を受信する受信アンテナを有している。その受信信号は例えば、ブロック11において増幅され、複数の受信信号処理ブロック12A、12B、12C……各々によって処理される。もっとも、図での説明を簡略にするために、ここでは3つのブロックしか図示されていない。CDMA信号を復号/復調することに関連した特定の詳細については当業者に知られていることであるので、ここでは以上の説明は行わない。しかしながら、受信器12A、12B、12C各々が、例えば、PCCCH、PDCH1、PDCH2に対応した符号ワードに関連した関連器を含み、これら物理チャネルを介してMS110によって送信されたデータが抽出され、ラインDATAOUT1、DATAOUT2、DATAOUT3を夫々介してリージョナルプロセッサ9に提供されるようになっている。別の目的のために抽出されたデータを処理することに加え、リージョナルプロセッサ9はMS110によって送信された送信電力制御命令とパワーオフセット命令とを、移動局の高速及び低速パワーコントロールループ夫々の結果として、受信する。本発明に従うこれらパワーコントロールループの動作は図5に関して以下に説明する。従って、リージョナルプロセッサ9からパワーコントロールユニット14に情報は受け渡され、パワーコントロールユニット14はパワーコントロール命令とパワーオフセット命令とを用いて以下に説明するように、送信器16A、16B、16Cの送信電力とアンプ17とを調整する。

リージョナルプロセッサ9はまた受信信号を解析して(例えば、方程式(1)に説明されているように)基地局100によって経験されるSIRを決定し、受信アップリンク信号(例えば、BER或いは/及び(FER))についての測定品質を決定する。この情報はプロセッサ9によって用いられ、PCCCHを介してMS110に送信される適切な電力制御命令とパワーオフセット命令とを決定する。

図4に従えば、代表的な移動局110には従来の方法でアンテナ20からの信号を濾過し、増幅し、復調するために動作する受信器22が備えられている。上述した基地局100に関するのと同様なパワーコントロール機能がMS110に備えられている。第1のデコーダ24は、基地局100から送信された意図された信号（例えば、PCCCHで送信されたもの）を選択的に受信してデコードするために備えられている。第1のデコーダで復調されたデータ信号は次段で用いるために出力データ信号として生成される。同様に、MS110に割当てられた他のチャンネル、例えば、PDCH1やPDCH2における信号は、ブロック26と27において夫々、デコードされる。その出力信号はプロセッサ25によって公知の方法で用いられて搬送された情報を再構成して出力し、例えば、無線送信されたビデオ会議のオーディオ出力とビデオ出力とを備える。同時に、デコード処理の間に取得された情報は、MS110によって経験されるSIRを決定し、例えば、BERとFERの計算のような、他の品質測定を実行するために用いられる。例えば、SIR及び品質測定ブロック28は、上述したように方程式(1)でMS110のSIRを計算できる。BER及び/或いはFER測定は何らかの公知の技術を用いて実行される。計算されたSIRと品質情報は、SIR及び品質測定ブロック28によってプロセッサ25に供給される。プロセッサ28はその品質測定を用いて、後述するように低速パワーコントロールループにおけるSIR目標値とパワーオフセット値とを調整する。プロセッサ25はまたこの情報を用いて基地局のパワーコントロールユニット14によって用いるために、アップリンクで送信されるメッセージにどの電力制御命令（即ち、“アップ”或いは“ダウン”）やパワーオフセット命令（後述）を含むのかを決定する。

プロセッサ25はまた、基地局100によって送信されたアップリンク電力制御命令を受信し、これらの命令を電力レベルコントローラ29に受け渡す。変調器34はPCCCH、PDCH1、及び、PDCH2で送信されるアップリンクの情報を受信し、何らかの公知の復調技術（例えば、QPSK）を用いて情報を復調し、その復調データを送信器32に受け渡す。異なる物理チャンネルが送信される電力レベルは、電力レベルコントローラ29によって制御され、基地局10

から受信したパワーオフセット値に依存してチャネル間で変化しうる。

1つ以上の無線搬送波がマップされる複数の物理チャネルを介して情報を通信し、種々の信号の強度と品質とを測定する代表的な基地局と移動局とを説明したが、本発明に従ってSIRの電力目標値を制御し電力制御命令とパワーオフセット命令とを生成する代表的な技術について図5を参照して説明する。次のことはアップリンクとダウンリンクの両方のパワーコントロールに適用する。そこで、MS110に割当てられた各無線搬送波(RB)についての測定された品質(Q_x)は比較器150、160、180及び190の内の1つの入力に印加される。先に述べたように、品質はBER、FER、BERとFERの組み合わせ、或いは、何か別の品質パラメータの関数として測定される。測定された品質は、その無線搬送波に割り当てられた Q_{req} と比較される。もし、その測定品質が要求されている品質よりも低いなら、比較器は“アップ”送信電力命令、例えば、バイナリで“1”を出力する。これに対して、その測定品質が要求されている品質よりも高いなら、比較器は“ダウン”送信電力命令、例えば、バイナリで“0”を出力する。図5に見られるように、単一の物理チャネルにマップされた複数の無線搬送波は、電力制御を決定するために、ともにグループ化される。図5の例では、RB1とRB2とはPDCH1にマップされる一方、RB3とRB4とはPDCH2にマップされる。同じ物理チャネルにマップされる複数の無線搬送波に関して、夫々の送信電力は、例えば、チャネル符号化を変更しないなら、簡単には変更できない。

従って、共通のチャネルにマップされる複数の無線搬送波に関して、任意の与えられた測定間隔において最も厳密な電力要求はSIR目標値の関連パワーオフセットを調整するために適用される。例えば、RB1とRB2とに関連した分岐に関して、もし、比較器150と160とに関連した少なくとも1つの低速パワーコントロールループがPDCH1において電力増加動作がとられるべきであることを示すなら、ORゲート190はバイナリ“1”を出力する。同様に、RB3とRB4に関して、もし、比較器180或いは190がこれら無線搬送波の1つの品質要求に合致するために付加的な送信電力が必要であることを示すなら、ORゲート210は送信電力を増すべきであることを示すバイナリ“1”を出力

す

る。

本発明の代表的な実施形態に従えば、SIR目標値は2つの異なる方法で調整できる。第1に、PDCHsに関して備えられたのと同様な方法で、PCCHの品質が測定され比較器170において要求される品質と比較される。或いは、SIR目標値が、異なる無線搬送波間において最も厳密な要求に従って、論理和ゲート(OR)220を用いて適合される。スイッチ230が図5には図示されているが、これはSIR目標値を適合させるための代わりの可能性を示すものである。これら2つの技術の1つの選択は、種々のシステム設計の規準、例えば、制御チャネルにおける品質測定を実行する可能性などに依存する。

同じ物理チャネルにマップされる複数の無線搬送波の相対的な送信電力を変化させることは難しいが、異なるPDCHs、例えば、RB1とRB3にマップされる複数の無線搬送波の相対的な送信電力、つまり、PCCHとこれらPDCHsの送信電力間の関係は図5に図示した技術を用いて夫々のPDCHパワーオフセットによって容易に調整できる。これは、上述した品質比較を用いて関連するPCCHに相対的にPDCHが送信される電力を調整することにより達成できる。これらのオフセットは時間とともに変化する。例えば、PDCH1に関する送信電力オフセットの変化は、差分ブロック240で計算されるように、ORゲート200の出力とスイッチ230で搬送されるSIR目標値の変化との差分に等しい。同様に、PDCH2に関する電力送信オフセットの変化はブロック250において、ORゲート210の出力とスイッチ230を経由して搬送される信号との間の差分として計算される。PDCHsとPCCHとに夫々関連した特定の電力ステップx、及び、yは固定した数値のdB値でも良いし、或いは、例えば、測定品質がQoS要求とはどれほど異なるかに依存して、何らかの方法で調整しても良い。

図5に図示された全てのロジックは受信器に配置されている。しかしながら、PDCHsに関する送信電力オフセットの変化、即ち、差分ブロック240と250によって出力されるオフセットは、前述したパワーオフセット命令によって

送信器に送信される。従って、本発明に従う技術は基地局或いは移動局に関連したSIR目標値を調整する2つの異なった低速パワーコントロールループと、

夫々が異なる物理データチャネルに関連する複数の低速パワーコントロールループを提供している。

各物理データチャネルに関して決定されたパワーオフセットは、異なる電力レベルでこれらのチャネルで情報を送信するのに用いられる。これらパワーオフセットを組込む代表的な技術が図6に図示されている。そこでは、PDCH1、PDCH2、PCCCHの各々が、ブロック600、610、620夫々でのユニークな拡張コードによって拡張される。他の物理チャネル（ブロック630）と合計されスクランブル（ブロック640）される前に、PDCH1は可変利得アンプ640によって調整（増幅）される。アンプ640の利得 α_1 は、パワーオフセット命令に従ってパワーコントロールユニット650（例えば、基地局100のパワーコントロールユニット14或いはMS110のパワーレベルコントローラ29）によって制御される。PDCH2の送信電力は、アンプ650を用いた類似の方法でのPCCCHのそれからのオフセットである。高速パワーコントロール（例えば、アップ及びダウン命令）は電力制御命令に従ってアンプ670に組込まれる。

図7は上述した3つの関連物理チャネルについての電力制御を図式的に表示したものである。この図において、高速ループのパワーコントロールは、低速パワーコントロールループの更新が発生するまで（図7ではSIR_n更新として示されている）、3つの物理制御チャネル各々についての送信電力を同じ周期でステップ的に増加させたりステップ的に減少させたりする。図7に示す例では、この特定の低速ループ更新により、PCCCHに相対的にPDCH1に関連する送信電力が減少する変化を起こし、PCCCHに相対的にPDCH2の送信電力が増加する変化を起こす結果となる。

前の説明から分かるように、本発明に従う技術により、1つのユーザに割当てられる複数の異なる無線搬送波について、個々の低速パワーコントロールを用いることを可能している一方、ユーザ当たり単一の高速パワーコントロールループ

と送信方向（アップ、及び、ダウンリンク）のみをもつようにしている。全てのPDCHsで同じ関連したPCHを共用させ、共通の高速パワーコントロールループを採用することにより、送信電力制御命令に関連した信号発信のオーバ

ヘッドは最小化される。

セルラシステムでは一般に、また特にセルラCDMAシステムでは、各ユーザについての送信電力が必要以上に大きくはならず、他のユーザに対する干渉を最小化させることが重要である。例えば、会話、ビデオ、電子メールなどの異なる種類のサービスは、QoS要求と符号化方式において大きな違いがある。それゆえに、1人のユーザに割当てられる複数の異なる無線搬送波は個々に、その電力が制御されることが望ましい。さもなければ、送信電力は、異なる搬送波間における最も厳格な品質要求に従って調整されねばならず、その結果、他の搬送波にとっては不必要に大きな送信電力となってしまう。異なるPDCHsへのQoS要求を異ならせて複数の搬送波をマッピングし、対応する低速パワーコントロールループを高速パワーコントロールループに関するSIR目標値と全てのPDCHsとPCHの相対的な送信電力とをここで提案しているように調整することにより、全送信電力と他のユーザに対する干渉とを低くすることができる。より低くされた干渉をシステムに拡散することにより明らかにシステムの容量は増える。

図5の代表的な実施形態では、1つの閾値（QoS）と測定された品質とを比較して、特定の無線搬送波あるいはPCHについて、電力アップ制御命令が必要か、或いは、電力ダウン制御命令が必要かを決定することについて説明した。しかしながら、本発明の別の代表的な実施形態に従えば、2つの閾値を用いて、空中のインタフェースを介してパワーオフセット命令を送信するのに関連した信号発信を減少させることができる。例えば、第1と第2の閾値が用いられて、図5においてRB1に関する要求される品質の周辺に以下のような“ウィンドウ”を創成する。

$$\text{Thresh}_1 < Q_{\text{meas}} < \text{Thresh}_2$$

もし、測定された品質が2つの閾値によって設けられるウィンドウの内側にある

なら、この特定の無線搬送波についての電力調整の必要はない。もし、測定品質が $Thresh_2$ を越えているなら、電力ダウン命令が生成され、もし、その測定品質が $Thresh_1$ よりも低くなるなら、電力アップ命令が生成される。従って、この実施形態に関する図5のロジックは3つの状態、即ち、アップ、ダウン、変化なしを含んでいる。再び強調すれば、最も厳格な無線搬送波の要求によってパワーオ

フセットにおける変化が支配される。しかしながら、1つの物理チャネルへマップされる各無線搬送波についての測定品質が、夫々の品質ウィンドウ内にある場合に関しては、P C C Hについての送信電力が変更される必要がないなら、そのオフセットは同じレベルを維持でき、パワーオフセット命令が受信器から送信器に対して送信される必要はない。

さらにその上、本発明の代表的な実施形態は、ユーザに、どのパワーオフセット命令に関連するP D C H sについて生成されるのかに関し基準チャネルとして用いられるP C C Hが割当てられる状態について説明しているが、当業者はあるシステムではこのような方法でP C C H sを利用しないことを認識するであろう。もし、P C C Hがユーザに対して割当てられないなら、何らかの他のチャネル、例えば、P D C H sの1つが基準チャネルとして用いられても良い。

特許出願人による発明は上述した実施形態によって限定されるものではなく、当業者によって種々の変形がなされ得るものであることが理解できよう。特許出願人による発明の範囲は、以下の請求の範囲によって決定され、その範囲の中に入るどんな或いは全ての変形例は、請求の範囲の中に含まれることが意図されている。

【図1】

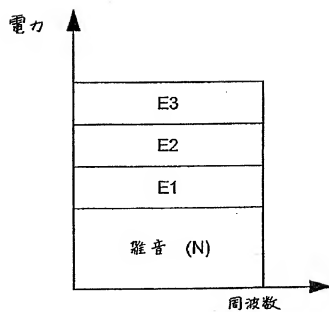


FIG. 1A

【図1】

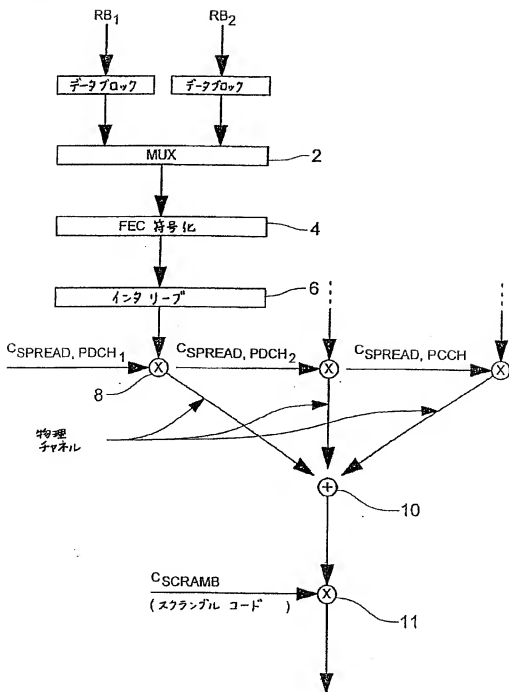


FIG. 1B

【图2】

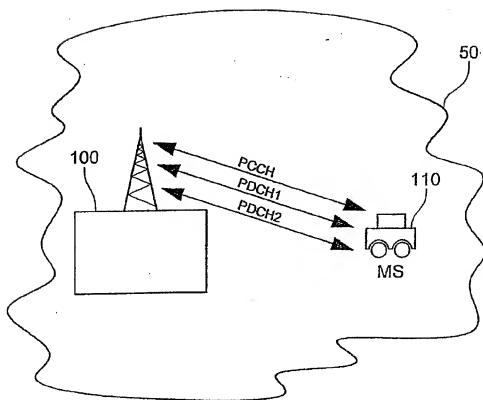


FIG. 2

【図3】

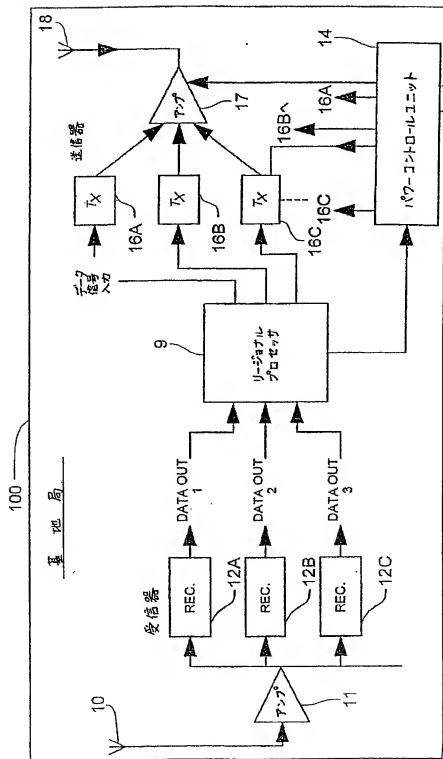


FIG. 3

【図4】

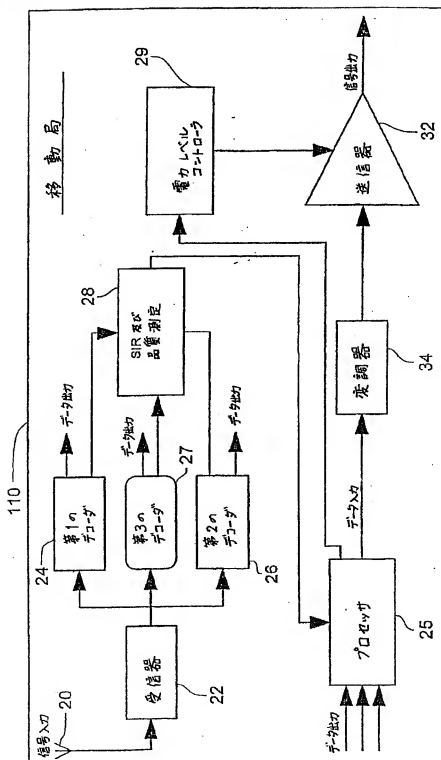


FIG. 4

図5

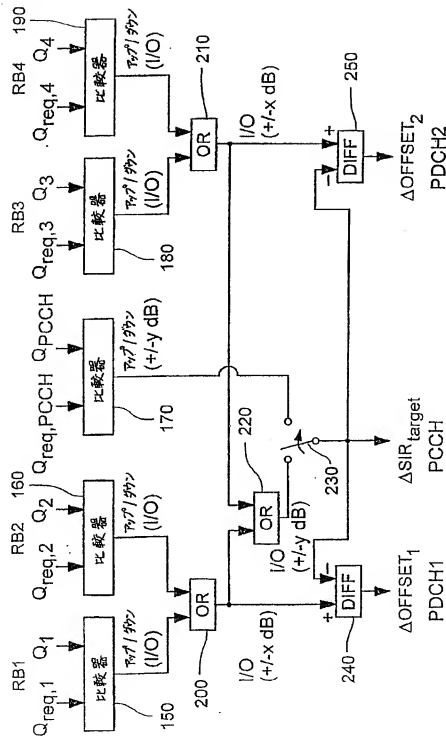


FIG. 5

【図6】

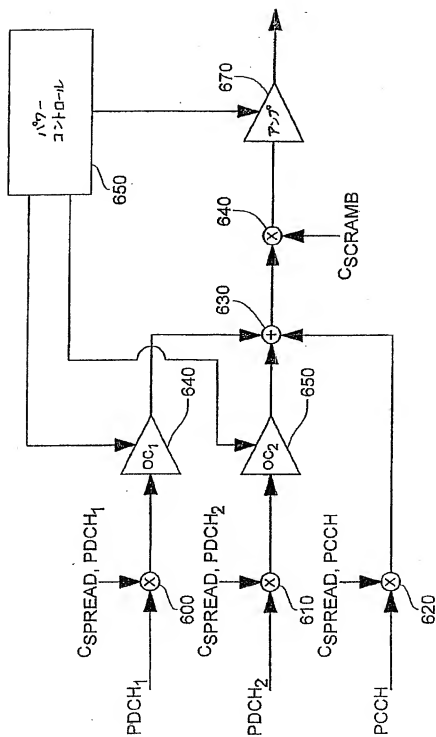


FIG. 6

【図7】

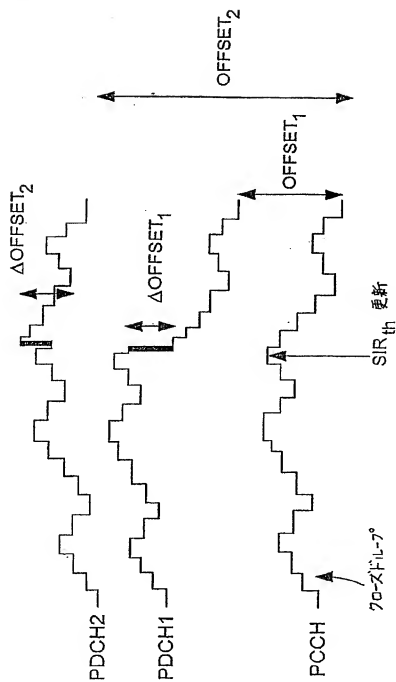


FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H04B7/005		In International Application No PCT/SE 98/01139
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search process (data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 604 730 A (TIEDEMANN JR EDWARD G) 18 February 1997 * abstract * see column 2, line 46 - column 3, line 20 see column 4, line 8 - line 24 see column 4, line 52 - line 61 see claims 1-4; figures 1,3B,4 ---	1,13
A	EP 0 682 419 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 15 November 1995 * abstract * see column 4, line 49 - column 6, line 23 see claims 1-3; figure 4 --- -/-	1,13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuations at box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" documents defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier documents but published on or after the international filing date "L" documents which may throw doubt on priority claims or which is cited to establish the publication date or another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later documents published after the international filing date of priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 October 1998		Date of mailing of the international search report 05/11/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5616 Patankaan 2 NL - 2200 MB Rijswijk Tel (+31-70) 340-0240, Fax (+31-70) 340-0000 Fax (+31-70) 340-0016		Authorized officer Lopez Marquez, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No.
PCT/SE 98/01139

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indicators where appropriate, of the relevant passages	Relevant to class No.
A	<p>EP 0 548 939 A (NIPPON ELECTRIC CO) 30 June 1993 * abstract * see column 2, line 12 - line 42 see column 3, line 54 - column 4, line 10 see claim 1; figures 1,4,8,9 -----</p>	1,13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Zone Application No.

PCT/SE 98/01139

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members	Publication date
US 5604730 A	18-02-1997	AU 3003195 A	22-02-1996
		BR 9508428 A	23-12-1997
		CA 2195984 A	08-02-1996
		EP 0774179 A	21-05-1997
		FI 970319 A	13-03-1997
		JP 10503337 T	24-03-1998
		WO 9603813 A	08-02-1996
		ZA 9505843 A	15-03-1996
EP 0682419 A	15-11-1995	JP 8032514 A	02-02-1996
		CA 2149096 A	13-11-1995
		CN 1126929 A	17-07-1996
		US 5590409 A	31-12-1996
EP 0548939 A	30-06-1993	JP 5244056 A	21-09-1993
		US 5386589 A	31-01-1995

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 ダールマン, エリック

スウェーデン国 ブロンマ エス-168

68 タックイエルクスフェーゲン 12

手 続 補 正 書

平成17年 6月 1日

特 許 庁 長 官 殿

1. 事件の表示

特願平11-504280号

2. 補正をする者

テレフオンアクチーボラゲット エル エム
エリクソン (パブル)

3. 代 理 人

〒102-0094

東京都千代田区紀尾井町3番6号

秀和紀尾井町パークビル 7F

TEL 03 (5276) 3241 (代表)

FAX 03 (5276) 3242 (代表)

(7642) 弁理士 大塚 康徳
連絡先 弁理士 大塚 康徳

4. 補正の対象

請求の範囲

5. 補正の内容

別紙の通り

式
審
査
印

特願平11-504280号請求の範囲の補正

1. 無線通信システムにおける送信電力を制御する方法であって、
前記無線通信システムのユーザに複数の物理チャネルを割当てる工程と、
基準チャネルとしての役割を果たす、前記複数の物理チャネルの1つの特性を測定する工程と、
前記測定された特性に基づいて、前記基準チャネルに関連した送信電力を制御する工程と、
個々のパワーコントロールループを用いて、前記基準チャネルの送信電力に相対的に、前記基準チャネルとは別の、前記複数の物理チャネル各々の送信電力を調整する工程とを有することを特徴とする方法。
2. 前記基準チャネルは制御情報を搬送する物理制御チャネル（PCCCH）であることを特徴とする請求項1に記載の方法。
3. 前記測定する工程は、前記基準チャネルの信号対干渉比（SIR）を測定する工程をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の方法。
4. 前記送信電力を調整する工程は、前記測定されたSIRとSIRの目標値との比較に基づいて、前記基準チャネルに関連した送信電力を制御する工程をさらに含むことを特徴とする請求項3に記載の方法。
5. 前記基準チャネルについての品質測定に従って前記SIR目標値を調整する工程をさらに有し、
前記SIR目標値は、前記測定された品質が第1の閾値を上回るときには前記SIR目標値を低くし、前記測定された品質が第2の閾値を下回るときには前記SIR目標値を高くすることを特徴とする請求項4に記載の方法。

6. 前記SIR目標値は、前記測定された品質が前記第1の閾値と前記第2の閾値との間にあるならば、変更せずにおくことを特徴とする請求項5に記載の方法。

7. 前記ユーザに割当てられた複数の無線搬送波についての品質測定に従って前記SIR目標値を調整する工程をさらに有し、

前記複数の無線搬送波の少なくとも1つの測定品質が、前記複数の無線搬送波の少なくとも1つに関連した第1の閾値を下回るなら、前記SIR目標値は高くされ、全ての無線搬送波についての測定品質が特定の無線搬送波各々についての第2の閾値を越えるなら、前記SIR目標値は低くされることを特徴とする請求項4に記載の方法。

8. 前記基準チャンネルとは別の、前記複数の物理チャンネル各々の送信電力を調整する工程は、

1つ以上の前記複数の物理チャンネルにマップされた各無線搬送波に関連した品質を測定する工程と、

前記測定された品質に基づいて、前記基準チャンネルの送信電力に相対的に、前記基準チャンネルとは別の、前記複数の物理チャンネル各々の送信電力を調整する工程とをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

9. 前記基準チャンネルとは別の、前記複数の物理チャンネル各々の送信電力を調整する工程は、

1つ以上の前記複数の物理チャンネルにマップされた各無線搬送波に関連した品質を測定する工程と、

前記SIR目標値の各更新において、前記基準チャンネルとは別の各物理チャンネルの送信電力と前記基準チャンネルの送信電力との間の差の変化を決定することにより、前記測定された品質に基づいて、前記基準チャンネルの送信電力に相対的に、前記基準チャンネルとは別の、前記複数の物理チャンネル各々の送信電力を調整する工程とをさらに含むことを特徴とする請求項5に記載の方法。

10. 前記差の変化を決定する工程は、 x dBと y dBとの差に等しい前記差を設定する工程をさらに有し、

特定の物理チャネルにマップされた少なくとも1つの無線搬送波についての測定品質が前記特定の無線搬送波に関連した第1の閾値を下回るなら、 x は正の値であり、

前記特定の物理チャネルにマップされた全ての無線搬送波についての測定品質が特定の無線搬送波各々に関連した各々の第2の閾値を越えるなら、 x は負の値であり、

y は前記SIR目標値におけるdBの変化であることを特徴とする請求項9に記載の方法。

11. 前記基準チャネルとは別の、前記複数の物理チャネル各々の送信電力を調整する工程は、

1つ以上の前記複数の物理チャネルにマップされる無線搬送波各々に関連した品質を測定する工程と、

前記SIR目標値の各更新において、前記基準チャネルとは別の各物理チャネルの送信電力と前記基準チャネルの送信電力との間の差の変化を決定することにより、前記測定された品質に基づいて、前記基準チャネルの送信電力に相対的に、前記基準チャネルとは別の、前記複数の物理チャネル各々の送信電力を調整する工程とをさらに含むことを特徴とする請求項6に記載の方法。

12. 前記差の変化を決定する工程は、 x dBと y dBとの差に等しい前記差を設定する工程をさらに有し、

特定の物理チャネルにマップされた少なくとも1つの無線搬送波についての測定品質が前記特定の無線搬送波に関連した第1の閾値を下回るなら、 x は正の値であり、

前記特定の物理チャネルにマップされた全ての無線搬送波についての測定品質が特定の無線搬送波各々に関連した各々の第2の閾値を越えるなら、 x は負の値

であり、

yは前記SIR目標値におけるdBの変化であることを特徴とする請求項11に記載の方法。

13. 送信電力制御命令と少なくとも1つのパワーオフセット命令とを受信する受信器と、

物理制御チャネルと少なくとも1つの物理データチャネルについてのデータを送信する送信器と、

前記送信電力制御命令を用いて前記物理制御チャネルと前記少なくとも1つの物理データチャネルとに共通の送信電力を調整し、前記少なくとも1つのパワーオフセット命令を用いて前記物理制御チャネルと前記少なくとも1つの物理データチャネルとの間の相対送信電力を調整する電力制御ユニットとを有することを特徴とする通信局。

14. 前記通信局は基地局であることを特徴とする請求項13に記載の通信局。

15. 前記通信局は移動局であることを特徴とする請求項13に記載の通信局。

16. 前記送信器はさらに、

前記物理制御チャネルに関連してデータを拡散する第1の拡散器と、

前記少なくとも1つの物理データチャネルに関連してデータを拡散する第2の拡散器と、

前記相対送信電力を調整する、前記第2の拡散器に接続された可変利得アンプと、

前記第1の拡散器の出力と前記可変利得アンプの出力とを結合する加算デバイスとを有することを特徴とする請求項13に記載の通信局。

17. 前記結合された出力をスクランブルするスクランブルユニットと、

前記物理制御チャネルと前記少なくとも1つの物理データチャネルとに共通の

前記送信電力を調整する第2の可変利得アンプとをさらに有することを特徴とする請求項16に記載の通信局。